

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077335

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H01L 21/205
C23C 16/511
H01L 21/31
H01Q 13/20
H01Q 21/24
H05H 1/46

(21)Application number : 10-242233

(71)Applicant : FURONTEKKU:KK
OMI TADAHIRO

(22)Date of filing : 27.08.1998

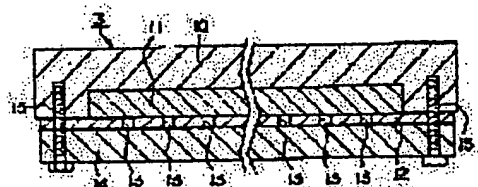
(72)Inventor : TAKEYA MOTONOBU
SAI MOTONARI
OMI TADAHIRO

(54) PLASMA TREATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a slot body to adhere to a delayed wave forming path forming body without any gap and to improve the radiation efficiency and uniformity of microwaves by using a slot antenna in structure where the slot body is pinched between a delayed wave path formation body and a presser body.

SOLUTION: In a radial line slot antenna 3, a microwave delayed wave path forming body 11 that is made of such dielectric material as AlN and Al₂O₃ is fixed to the lower surface of a conductor 10 in a circular plate shape and a slot body 12 that is made of such metal plate as aluminum with a number of slot holes 13 is arranged on the lower surface of the delayed wave path forming body 11. Further, a presser body 14 that is made of such dielectric as AlN and Al₂O₃ for transmitting microwaves is fitted onto the lower surface of the slot body 12. The presser body 14 is fixed to the conductor 1b at the peripheral part by a screw 15 and hence the slot body 12 is fixed while it is pinched between two dielectric plates that form the delayed wave path forming body 11 and the presser body 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-77335

(P2000-77335A)

(43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/511		C 2 3 C 16/50	E 5 F 0 4 5
H 0 1 L 21/31		H 0 1 L 21/31	C 5 J 0 2 1
H 0 1 Q 13/20		H 0 1 Q 13/20	5 J 0 4 5
	21/24	21/24	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-242233

(22)出願日 平成10年8月27日(1998.8.27)

(71)出願人 395003523

株式会社フロンテック

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地

(71)出願人 000205041

大見 忠弘

宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-1-17-301

(72)発明者 竹谷 元伸

宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地 株式会社フロンテック内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外9名)

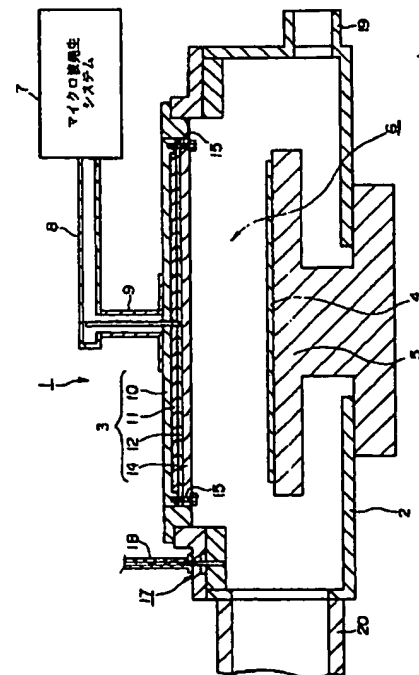
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマ処理装置

(57)【要約】

【課題】 ラジアルラインスロットアンテナを構成するスロット体と遅波路形成体との密着性を向上させることによりマイクロ波の放射効率向上、均一性向上を図れるプラズマ処理装置を提供する。

【解決手段】 プラズマを励起させるマイクロ波をチャンパー2内に放射するラジアルラインスロットアンテナ3を具備し、このアンテナ3が、マイクロ波放射用のスロット穴を多数有するスロット体12と、プラズマ形成空間6側と反対側のスロット体12表面に設けられた誘電体からなるマイクロ波の遅波路形成体11と、プラズマ形成空間6側のスロット体12表面に設けられ遅波路形成体11と協働してスロット体12を挟持してマイクロ波を透過させる誘電体からなる押さえ体14とから構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラズマを励起させるマイクロ波をチャンバー内に放射するスロットアンテナを具備し、該スロットアンテナが、マイクロ波放射用のスロットを多数有するスロット体と、プラズマ形成空間側と反対側の前記スロット体表面に設けられた誘電体からなるマイクロ波の遅波路形成体と、プラズマ形成空間側の前記スロット体表面に設けられ前記遅波路形成体と協働して前記スロット体を挟持してマイクロ波を透過させる誘電体からなる押さえ体とからなることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 前記スロット体の各スロット内部に、前記遅波路形成体の誘電率と前記押さえ体の誘電率との間の値の誘電率を有する誘電体が充填されたことを特徴とする請求項1記載のプラズマ処理装置。

【請求項3】 前記スロット体の各スロット内部に充填された誘電体が、前記スロット体をなす母材の陽極酸化により形成されたものであることを特徴とする請求項2記載のプラズマ処理装置。

【請求項4】 前記スロット体の前記遅波路形成体に接する表面が、前記スロット体をなす母材の陽極酸化により形成された誘電体層となっていることを特徴とする請求項3記載のプラズマ処理装置。

【請求項5】 プラズマを励起させるマイクロ波をチャンバー内に放射するスロットアンテナを具備し、該スロットアンテナが、マイクロ波放射用のスロットを多数有しそれ自身が挟まないだけの板厚であるスロット体と、プラズマ形成空間側と反対側の前記スロット体表面に設けられた誘電体からなるマイクロ波の遅波路形成体とを有することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項6】 前記各スロットの断面形状が、前記スロット体の前記遅波路形成体に接する表面から他方側に向けて広がるテーパ状となっていることを特徴とする請求項5記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体基板、液晶基板等の製造プロセスに用いるエッチング装置、CVD装置等のプラズマ処理装置に関し、特に、マイクロ波励起方式のプラズマ処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、液晶基板等の製造プロセスに用いるプラズマCVD装置においては、基板の大型化、処理の高速化等の要求に応えるため、大口径で均一かつ高密度のプラズマが得られるラジアルラインスロットアンテナを備えたマイクロ波プラズマCVD装置が提案されている。このマイクロ波プラズマCVD装置においては、チャンバー内に成膜に必要な反応ガスが導入される一方、ラジアルラインスロットアンテナからマイクロ波が放射されてプラズマが発生し、プラズマ中で反応ガスの

解離により生じたラジカルが基板表面で化学反応を起こすことによって膜が形成される。

【0003】 上記ラジアルラインスロットアンテナ(Radial Line Slot Antenna)とは、導体表面にマイクロ波放射用の多数のスロットが同心円状または渦巻状に形成されたものであり、裏面側から給電されたマイクロ波をスロット形成面から放射するものである。図7は従来のラジアルラインスロットアンテナ50の構成を示す図であるが、この図に示すように、円板状の導体51の表面に誘電体からなるマイクロ波の遅波路形成体52が設置され、遅波路形成体52の表面に多数のスロット穴(図7においては図示を省略する)を有する導体からなるスロット板53が固定されている。また、導体51の裏面には、同軸導波管変換器54(符号57は同軸線)、導波管55が設置され、マイクロ波がこれら導波管55、同軸導波管変換器54を経て導体51の裏面側からスロット板53に給電される構成となっている。スロット板53は、例えば板厚0.3mm程度の薄い銅板からなり、導体51の周縁部にネジ56により固定されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、ラジアルラインスロットアンテナの構造に関して重要なことは、スロット板が遅波路形成体の表面に隙間なく密着していることである。仮にスロット板と遅波路形成体との間に隙間が生じていると、その部分でマイクロ波の表皮効果による表面波が生じ、マイクロ波の放射効率が著しく低下するからである。しかしながら、上記従来のラジアルラインスロットアンテナの構造によれば、スロット板は周縁部でネジ止めされているだけであるから、スロット板が自重によって撓んだり、マイクロ波電力の給電によりスロット板が加熱された際に熱膨張によって撓み、スロット板と遅波路形成体との間に隙間が生じることがある。すると、マイクロ波の放射効率が大きく低下し、かつ、放射の均一性が著しく悪化するという問題を抱えていた。

【0005】 被処理基板の大型化に伴ってラジアルラインスロットアンテナが大口径になると、スロット板を内部の遅波路形成体に密着させておくことが構造的にますます難しくなるため、この問題点がますます顕著になる恐れがあった。したがって、被処理基板が大型化する程、スロット板と遅波路形成体との密着性が悪くなるので、成膜速度が低下したり、基板面内での膜厚バラツキが大きくなる等の問題が発生しやすくなっていた。以上、プラズマCVD装置の場合を例に挙げて説明したが、マイクロ波プラズマエッチング装置等、他のプラズマ処理装置でも同様の問題を抱えていた。

【0006】 本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、ラジアルラインスロットアンテナを構成するスロット体と遅波路形成体との密着性を向上

させることによりマイクロ波の放射効率向上、均一性向上が図れ、被処理基板の大口径化、処理の高速化に好適なプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のプラズマ処理装置は、プラズマを励起させるマイクロ波をチャンバー内に放射するスロットアンテナを具備し、このスロットアンテナが、マイクロ波放射用のスロットを多数有するスロット体と、プラズマ形成空間側と反対側の前記スロット体表面に設けられた誘電体からなるマイクロ波の遅波路形成体と、プラズマ形成空間側の前記スロット体表面に設けられ前記遅波路形成体と協働して前記スロット体を挟持してマイクロ波を透過させる誘電体からなる押さえ体とからなることを特徴とするものである。

【0008】すなわち、本発明のプラズマ処理装置においては、スロット体を遅波路形成体と押さえ体との間に挟み込んだ構造のスロットアンテナを用いることによって、スロット体を遅波路形成体に隙間なく密着させることができる。その結果、マイクロ波の放射効率向上、均一性向上を図ることができ、被処理基板の大口径化、処理の高速化に好適なプラズマ処理装置を実現することが可能となる。ただし、スロット体に対して押さえ体はチャンバー内のプラズマ形成空間側に配置されるため、マイクロ波を透過させる性質を持つ誘電体で形成する必要がある。また、誘電率、誘電損失が小さく、かつ、強度の高い材料を用いることが望ましい。一例として、窒化アルミニウム（AlN）、酸化アルミニウム（Al₂O₃）等の材料が挙げられる。

【0009】ところで、前記スロット体に設けられたマイクロ波放射用のスロットとは、溝状の有底穴のことであり、一般のスロットアンテナでは穴の内部は空間である。しかしながら、本発明においては、空間であってよいし、各スロット内部に、遅波路形成体の誘電率と押さえ体の誘電率との間の値の誘電率を有する誘電体を充填した構造としてもよい。スロット内部に上記のような誘電率を持つ誘電体を充填した場合には、スロットの部分における遅波路形成体とスロット体との界面、およびスロット体と押さえ体との界面での誘電率差が小さくなるため、誘電損失を小さく抑えることができ、スロット内が空間のものに比べてより放射効率の高いスロットアンテナが得られる。

【0010】スロット内部に誘電体を充填する場合、その誘電体をスロット体をなす母材の陽極酸化により形成することができる。その場合、母材の両面のスロットとなる領域以外の領域にマスク材を付着させた状態で陽極酸化を行えばよい。すると、マスク材が付着していない部分、すなわちスロットとなる領域のみで上記母材表面から陽極酸化が進行し、スロット内部が母材の酸化物である誘電体で充填された状態となる。さらに、上記母材

表面と反対側の面、すなわちスロット体の遅波路形成体に接する側の表面に、スロット体をなす母材の陽極酸化により誘電体層を形成してもよい。その場合、母材の遅波路形成体側にあたる面にはマスク材を付着させずに全面陽極酸化を行えばよい。

【0011】このように、陽極酸化という手法を用いることによって、スロット内部に誘電体を充填したり、スロット体の遅波路形成体側の面に誘電体層を形成する構造を容易に実現することができる。上述したように、スロットアンテナの特性向上のためにはスロット体の導体部分と遅波路形成体との密着性が重要であるが、スロット体の遅波路形成体側の面に陽極酸化による誘電体層を形成する場合には、スロット体の導体部分と誘電体層とはもともと一体の母材であるから、密着性が良いのは当然である。したがって、マイクロ波の放射効率が高く、放射均一性にも優れたスロットアンテナを得ることができる。

【0012】なお、スロットアンテナの母材としては、銅やアルミニウム等の金属を使用することができるが、陽極酸化を行う場合には、銅を使用することはできず、アルミニウムを使用することが望ましい。

【0013】また、本発明の他のプラズマ処理装置は、プラズマを励起させるマイクロ波をチャンバー内に放射するスロットアンテナを具備し、このスロットアンテナが、マイクロ波放射用のスロットを多数有し自身が挟まないだけの板厚であるスロット体と、プラズマ形成空間側と反対側の前記スロット体表面に設けられた誘電体からなるマイクロ波の遅波路形成体とを有することを特徴とするものである。すなわち、従来のスロットアンテナではスロット体の板厚が薄く、スロット体自身の剛性が弱いために挟んで遅波路形成体との間に隙間が生じたのであるから、本発明ではスロット体の板厚をスロット体自身が挟まないだけの板厚とすれば隙間が生じることはない。例えばスロット体材料にアルミニウムを用いた場合、1mm程度の板厚とすればスロット体自身を挟まないようにすることができる。

【0014】上記本発明の他のプラズマ処理装置において、スロット体に設けた各スロットの断面形状は、深さ方向に同寸法の直線状の穴でもよいし、スロット体の遅波路形成体に接する表面から他方側に向けて広がるテーパー状の穴としてもよい。スロット体にスロットを形成する際に、母材のエッチング処理等を用いてスロットを形成する方法を採ると、等方性エッチングによって自ずとテーパー状の穴が形成される。

【0015】

【発明の実施の形態】〔第1の実施の形態〕以下、本発明の第1の実施の形態を図1ないし図3を参照して説明する。図1は本実施の形態のプラズマCVD装置1（プラズマ処理装置）の全体構成を示す図である。このプラズマCVD装置1は、マイクロ波を放射するラジアルラ

インスロットアンテナを備えたマイクロ波プラズマ励起方式の装置である。

【0016】図1に示すように、チャンバー2の上部にラジアルラインスロットアンテナ3が設置されており、これと対向するようにチャンバー2の下部には被処理基板4を支持するためのサセプタ5が設置されている。したがって、被処理基板4の上方がプラズマ形成空間6となり、ラジアルラインスロットアンテナ3からこのプラズマ形成空間6に向けてマイクロ波が放射されるようになっている。ラジアルラインスロットアンテナ3の表面にはマイクロ波放射用の多数のスロット穴（図1においては図示を省略する）が設けられ、マイクロ波発生システム7で生成された2.45GHzのマイクロ波が導波管8、同軸導波管変換器9を経てアンテナ3の裏面側から給電される構成となっている。

【0017】図2はラジアルラインスロットアンテナ3の部分の構成を示す断面図である。図2に示すように、円板状の導体10の下面に例えばAlN、Al₂O₃等の誘電体材料からなるマイクロ波の遅波路形成体11が固定され、遅波路形成体11の下面には、多数のスロット穴13を有するアルミニウム等の金属板からなるスロット体12が配置されている。さらに、スロット体12の下面に、マイクロ波を透過させる性質を持つ、例えばAlN、Al₂O₃等の誘電体からなる押さえ体14が固定されている。押さえ体14はその周縁部でネジ15により導体10に固定されており、したがって、スロット体12は遅波路形成体11と押さえ体14とをなす2枚の誘電体板の間に挟持された状態で固定されている。

【0018】また、ラジアルラインスロットアンテナ3のスロット穴13の平面的な配置は図3に示す通りであり、一対のスロット穴13が同心円状に多数配置されており、マイクロ波はこれらスロット穴13から空間に放射される。なお、図3中の符号16はネジ孔である。さらに、ラジアルラインスロットアンテナ3の導体10には、マイクロ波給電による加熱を防止するための冷却水を流す冷却管（図示略）が挿通されている。

【0019】図1に示すように、チャンバー2上部の周縁部にガス導入ポート17が設けられており、反応ガス供給源（図示略）から供給される反応ガスが配管18を通してチャンバー2内のプラズマ形成空間6に供給されるようになっている。一方、チャンバー2の下部には排気口19が設けられ、排気口19に接続された真空ポンプ等の真空排気源（図示略）によりチャンバー2内が減圧されるようになっている。また、チャンバー2の側方には、チャンバー2内を大気開放することなく被処理基板4の搬出入を行うためのロードロック室20が設けられている。

【0020】上記構成のプラズマCVD装置1においては、ガス導入ポート17から成膜に必要な反応ガス、例えばSiH₄、PH₃等のガスがチャンバー2内に供給さ

れる。そして、ラジアルラインスロットアンテナ3から放射された2.45GHzのマイクロ波によってプラズマ形成空間6においてプラズマが発生し、反応ガスが解離して生じたラジカルが基板表面で化学反応を起こすことによってSi膜等の所望の膜が形成される。

【0021】本実施の形態のプラズマCVD装置1によれば、ラジアルラインスロットアンテナ3のスロット体12が遅波路形成体11と押さえ体14との間に挟み込まれた構造となっているため、構造的に、さらにはマイクロ波電力の供給によりスロット体12が加熱、膨張した状態においても、スロット体12が遅波路形成体11に隙間なく密着させることができる。したがって、このプラズマCVD装置1においては、マイクロ波の放射効率向上、均一性向上が図れることにより、大きな電力給電に対しても長時間安定して高密度で均一性の高いプラズマを形成することができる。その結果、被処理基板の大口径化、処理の高速化に適したプラズマCVD装置を実現することが可能となる。

【0022】〔第2の実施の形態〕以下、本発明の第2の実施の形態を図4を参照して説明する。本実施の形態も第1の実施の形態と同様、押さえ体を備えたマイクロ波プラズマCVD装置の例であり、本実施の形態が第1の実施の形態と異なる点はラジアルラインスロットアンテナのスロット穴の部分の構成のみである。したがって、プラズマCVD装置の全体構成についての説明は省略し、図4を用いてスロット体の構成のみについて説明する。

【0023】図4に示すように、本実施の形態のスロット体25は、スロット26の内部が誘電体29で埋め込まれている。この誘電体29は、遅波路形成体24の誘電率と押さえ体27の誘電率との間の値の誘電率を有するものであり、スロット26を形成した後で穴の内部に埋め込むことによって形成できる。また、スロット体25を構成する母材の陽極酸化によっても形成することができる。すなわち、母材として板厚が数百μm程度のアルミニウム板を使用し、アルミニウム板の両面のスロットとなる領域以外の領域にマスク材を付着させた状態で陽極酸化を行なう。すると、マスク材が付着していない部分、すなわちスロットとなる領域のみでアルミニウム板表面から陽極酸化が進行し、スロット内部が母材の酸化物であるアルミニウム酸化物で充填された状態となる。

【0024】本実施の形態のラジアルラインスロットアンテナ22においては、スロット体25のスロット26の内部に遅波路形成体24の誘電率と押さえ体27の誘電率との間の値の誘電率を持つ誘電体29が充填されているため、スロット26の部分における遅波路形成体24とスロット体25との界面、およびスロット体25と押さえ体27との界面での誘電率の差が小さくなる。したがって、誘電損失を小さく抑えることができることか

ら、スロット内が空間のものに比べてより放射効率の高いスロットアンテナが得られ、高効率のプラズマCVD装置を得ることができる。

【0025】【第3の実施の形態】以下、本発明の第3の実施の形態を図5を参照して説明する。本実施の形態も第2の実施の形態と同様、押さえ体を備えたマイクロ波プラズマCVD装置の例であり、本実施の形態が第1、第2の実施の形態と異なる点はスロット体の部分の構成のみである。以下、図5を用いてスロット体の構成のみを説明する。

【0026】図5に示すように、本実施の形態のスロット体34は、母材が板厚数百 μm 程度のアルミニウム板からなり、スロット35の内部が酸化アルミニウム38（誘電体）で埋め込まれるとともに、遅波路形成体33に接する側の面に酸化アルミニウム層39（誘電体層）が形成されている。この酸化アルミニウム層39とスロット35内に埋め込まれた酸化アルミニウム38とは一体のものである。この酸化アルミニウム層39を形成するためには、アルミニウム板の一方の面に、第2の実施の形態と同様、スロット35となる領域以外の領域にマスク材を付着させ、他方の面にはマスク材を付着させない状態で陽極酸化を行う。マスク材を付着させた面側からはスロット35となる領域のみで陽極酸化が進行する一方、マスク材を付着させていない面側からは全面で陽極酸化が進行する。このようにして、本実施の形態のスロット体34を作製することができる。

【0027】上述したように、スロットアンテナの放射効率向上、放射均一性向上のためにはスロット体の導体部分と遅波路形成体との密着性が重要である。そこで、本実施の形態の構造においては、スロット体34の遅波路形成体33に接する側の面に酸化アルミニウムからなる誘電体層39が形成されているため、この誘電体層39が遅波路の一部をなすことになる。すると、本実施の形態の場合、スロット体34の導体部分と酸化アルミニウム誘電体層39とはもともと一体のアルミニウム材であるから、密着性が良いのは当然であり、マイクロ波の放射効率が高く、放射均一性にも優れたスロットアンテナを得ることができる。また、このように特性面に優れたアンテナの構造を陽極酸化という周知の技術を用いて容易に形成することができる。

【0028】【第4の実施の形態】以下、本発明の第4の実施の形態を図6を参照して説明する。本実施の形態は、マイクロ波プラズマCVD装置のラジアルラインスロットアンテナに板厚の厚いスロット体を用いた例である。装置の全体構成は第1ないし第3の実施の形態と共通であるため説明を省略し、以下、図6を用いてスロット体の構成のみを説明する。

【0029】図6に示すように、本実施の形態のラジアルラインスロットアンテナ41は、第1ないし第3の実施の形態のように薄いスロット体を押さえ体で挟んで支

持するのではなく、スロット体44自体の板厚を十分に厚くしたものである。すなわち、本実施の形態では、円板状の導体42の下面に誘電体からなる遅波路形成体43が固定され、遅波路形成体43の下面には多数のスロット穴45が設けられたスロット体44がネジ15により固定されている。スロット体44は、その周縁部でネジ止めされた時に自身が撓まないだけの板厚とされており、具体的にはアルミニウム材を用いた場合、板厚1mm程度である。0.5ないし0.6mm程度になると撓む恐れがある。

【0030】図6に示すように、スロット体44に設けた各スロット穴45の断面形状は、スロット体44の遅波路形成体43に接する表面から他方側に向けて広がるテーパ状の穴となっている。これは、スロット体44にスロット穴45を形成する際に、アルミニウム材のエッチング処理等を用いてスロット穴45を形成する方法を採用すると、等方性エッチングにより自ずとテーパ状の穴が形成される。

【0031】本実施の形態のラジアルラインスロットアンテナ41では、スロット体44の板厚が、従来のスロット体に比べて厚く、スロット体44自身が撓まないだけの板厚とされているため、スロット体44と遅波路形成体43との間に隙間が生じることはない。その結果、マイクロ波の放射効率向上、均一性向上が図れることで高密度で均一性の高いプラズマを得ることができ、高効率のプラズマCVD装置が得られる、といった第1ないし第3の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0032】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば押さえ体を使用するものにおいては、押さえ体の固定手段には周縁部をネジ止めする他、周縁部を固定用リングを用いて押さえる等、種々の固定手段を採ることができる。また、上記実施の形態ではマイクロ波プラズマCVD装置を例に挙げて説明したが、その他、マイクロ波プラズマエッチング装置等の各種プラズマ処理装置に適用することが可能である。

【0033】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明のプラズマ処理装置によれば、押さえ体を用いてスロット体を遅波路形成体との間で挟持するか、またはスロット体自身を撓まないだけの板厚にすることによってスロット体を遅波路形成体に隙間なく密着させることができる。したがって、本プラズマ処理装置においては、マイクロ波の放射効率向上、均一性向上が図れることにより、大きな電力給電に対しても長時間安定して高密度で均一性の高いプラズマを形成することができる。その結果、被処理基板の大口径化、処理の高速化に適したプラズマ処理装置を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態であるプラズマCVD装置の全体構成を示す断面図である。

【図2】 同、装置のラジアルラインスロットアンテナの構成を示す断面図である。

【図3】 同、ラジアルラインスロットアンテナの平面図である。

【図4】 本発明の第2の実施の形態であるプラズマCVD装置におけるラジアルラインスロットアンテナの構成を示す拡大断面図である。

【図5】 本発明の第3の実施の形態であるプラズマCVD装置におけるラジアルラインスロットアンテナの構成を示す拡大断面図である。

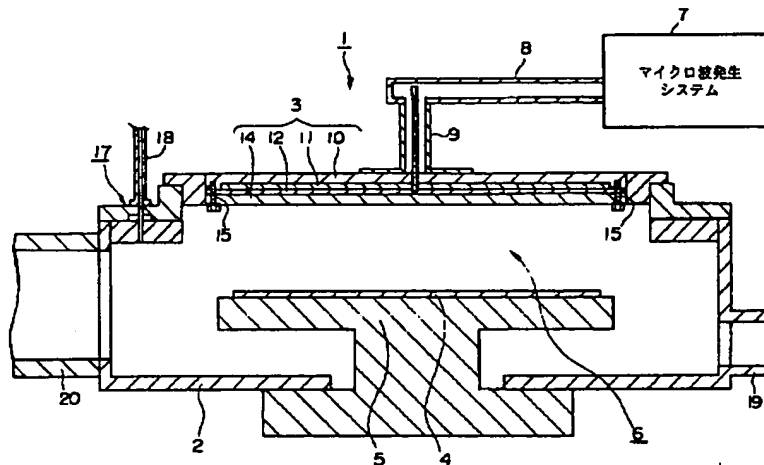
【図6】 本発明の第4の実施の形態であるプラズマCVD装置におけるラジアルラインスロットアンテナの構成を示す拡大断面図である。

【図7】 従来のプラズマ処理装置のラジアルラインスロットアンテナの構成を示す斜視断面図である。

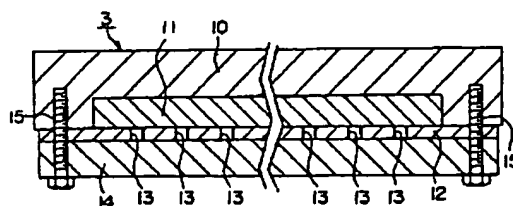
【符号の説明】

- 1 プラズマCVD装置（プラズマ処理装置）
- 2 チャンバー
- 3, 22, 31, 41 ラジアルラインスロットアンテナ
- 6 プラズマ形成空間
- 10, 23, 32, 42 導体
- 11, 24, 33, 43 遅波路形成体
- 12, 25, 34, 44 スロット体
- 13, 26, 35, 45 スロット（穴）
- 14, 27, 36 押さえ体
- 29, 38 （スロット内部に充填した）誘電体
- 39 酸化アルミニウム層（誘電体層）

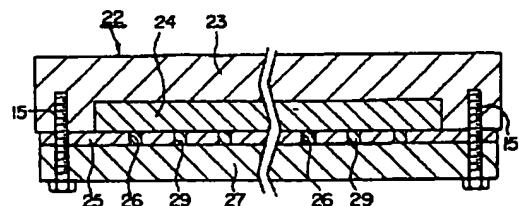
【図1】



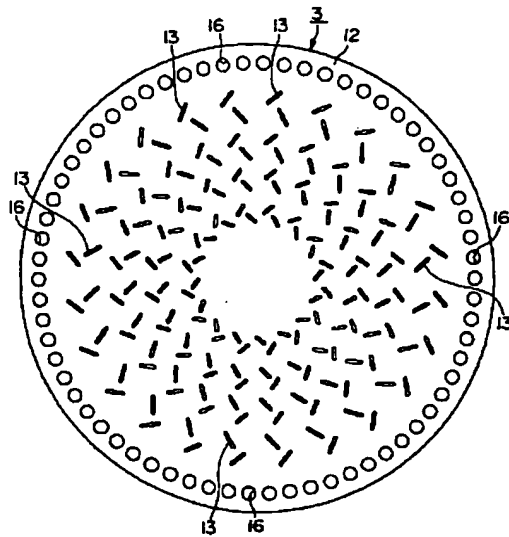
【図2】



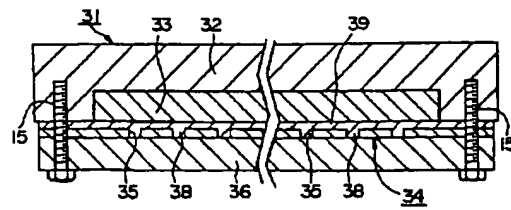
【図4】



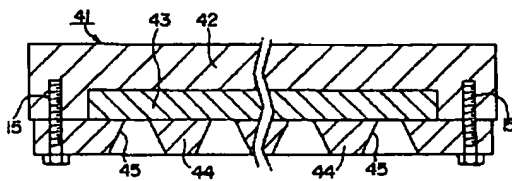
【図3】



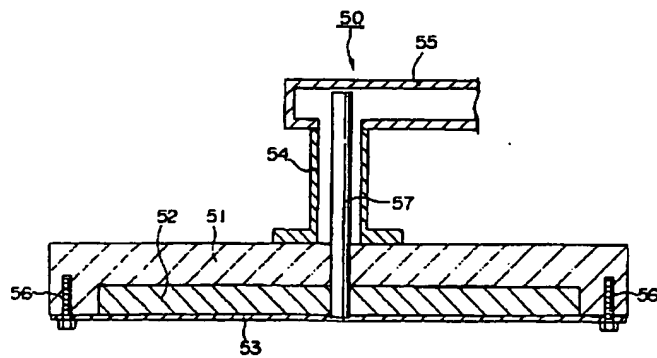
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H05H 1/46

識別記号

F I

H05H 1/46

テラコード (参考)

B

(72)発明者 蔡 基成
宮城県仙台市泉区明通三丁目31番地 株式
会社フロンテック内

(72)発明者 大見 忠弘
宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-1-17-
301

Fターム(参考) 4K030 CA04 CA12 FA02
5F045 AA08 AC01 BB09 DP03 DP15
EH02 EH04 EH08 EH14
5J021 AA05 AA09 AB05 FA09
5J045 DA05 LA02 NA00